

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

07=052419

(43)Date of publication of application

28.02.1995

(51)Int.Cl.

B41J 2/32

B41J 2/44

(21)Application number : 05-208211

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.1993

(72)Inventor : AGANO TOSHIKATA

SHIYOUJI TAKASHI

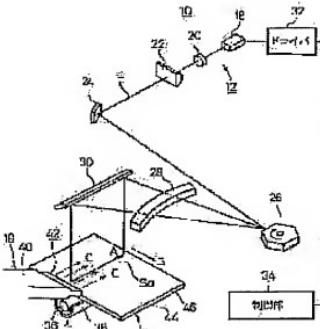
KUWABARA TAKAO

(54) THERMAL RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To retain the desired density and form easily and securely an image of high quality without being affected by an irregular convection generated when a heat sensitive recording material itself is heated before and/or after recording an image or the like.

CONSTITUTION: A device comprises a laser beam generating means 12 for providing thermal energy to a heat sensitive recording material S and heating the heat sensitive recording material S up to the given coloring temperature, a preheating means 14 for preheating the heat sensitive recording material S up to the given temperature lower than the coloring temperature and a blowing means 16 for blowing compressed air forced to an irradiated face Sa of the heat sensitive recording material S to which laser beam L is directed and preventing the generation of an irregular convection in the vicinity of the irradiated face Sa.



(書誌+要約+請求の範囲)

引用文献 1

- (19)【発行国】日本国特許庁 (JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報 (A)
 (11)【公開番号】特願平7-52419
 (43)【公開日】平成7年(1995)2月28日
 (54)【発明の名称】熱記録装置
 (51)【国際特許分類第6版】

B41J 2/32
 2/44

【FT】

B41J 3/20 109 A
 3/00 D
 3/20 109 J

【審査請求】未請求

【請求項の数】4

【出願形態】OL

【全頁数】6

(21)【出願番号】特願平5-206211

(22)【出願日】平成5年(1993)8月20日

(71)【出願人】

【識別番号】1000005201

【氏名又は名称】富士写真フィルム株式会社

【住所又は居所】神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)【発明者】

【氏名】阿賀野 俊幸

【住所又は居所】神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】莊司 たか志

【住所又は居所】神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】桑原 孝夫

【住所又は居所】神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】千葉 剛宏 (外1名)

【57】【要約】

【目的】画像等の記録前および/または記録後の感熱記録材料自体を加熱する際に発生する不規則な対流に影響されることがなく、所定の濃度を維持して高品質な画像を容易かつ確実に形成することを可能にする。

【構成】感熱記録材料Sに熱エネルギーを付与して前記感熱記録材料Sを所定の発色温度に加熱させるレーザービーム発生手段12と、該感熱記録材料Sを、発色温度未満の所定温度に予熱する予熱手段14と、前記レーザービームLが照射される該感熱記録材料Sの照射面Saに対し強制的に圧縮気体を送って前記照射面Saの近傍に不規則な対流が発生することを阻止する送風手段と、を備えることを特徴とする感熱記録装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】支持体上に発色剤、顔料剤および光吸収色素を備えた感熱記録材料に、レーザービームを照射して前記感熱記録材料を所定の発色温度に加熱して記録を行うレーザービーム発生手段と、前記感熱記録材料を、発色温度未満の所定温度に加熱する加熱手段と、前記レーザービームが照射される該感熱記録材料の照射面に対し強制的に圧縮気体を送給して前記照射面近傍に不規則な対流が発生することを阻止する送風手段と、を備えることを特徴とする感熱記録装置。

【請求項2】請求項1記載の感熱記録装置において、前記加熱手段は、前記感熱記録材料を保持して搬送するヒートローラを備え、前記ヒートローラと前記レーザービーム発生手段との間に、強制的に圧縮気体を通過させるために該ヒートローラの外周面に対応して湾曲するガイド部材が設置されるとともに、前記ガイド部材には、前記レーザービームを該感熱記録材料に照射させるための光透過部材が設けられ、かつ前記光透過部材の内周面が前記ガイド部材の内周面と同一曲率に設定されることを特徴とする感熱記録装置。

【請求項3】支持体上に発色剤、顔料剤および光吸収色素を備えた感熱記録材料に、レーザービームを照射して前記感熱記録材料を所定の発色温度に加熱して記録を行うレーザービーム発生手段と、前記感熱記録材料を、発色温度未満の所定温度に加熱する加熱手段と、を備え、前記レーザービーム発生手段は、前記感熱記録材料に対して横方向乃至下方向から該レーザービームを照射するように構成されることを特徴とする感熱記録装置。

【請求項4】支持体上に発色剤、顔料剤および光吸収色素を備えた感熱記録材料に、レーザービームを照射して前記感熱記録材料を所定の発色温度に加熱して記録を行うレーザービーム発生手段と、前記感熱記録材料を、発色温度未満の所定温度に加熱する加熱手段と、前記レーザービームが照射される該感熱記録材料の照射面に対し強制的に圧縮気体を送給して前記照射面近傍に不規則な対流が発生

することを阻止する送風手段と、備え、前記レーザビーム発生手段は、前記感熱記録材料に対して横方向乃至下方向から該レーザビームを照射するように構成されることを特徴とする感熱記録装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、感熱記録材料にレーザービームを照射することにより画像等の記録を行う熱記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】感熱記録材料に対して熱エネルギーを付与し、画像等の記録を行う熱記録装置が普及している。例えば、熱源としてレーザーを用いることで高速記録を可能としたものが出現している(特開昭50-23617号、特開昭58-94494号、特開昭62-77983号、特開昭62-78964号等参照)。

【0003】本出願人は、このような熱記録装置に適用され、良好な画像を高品位で記録することのできる感熱記録材料として、支持体上に発色剤、顔料剤および光吸收色素を備え、付加される熱エネルギーに応じた濃度で発色する材料を開発し、特許出願している(特願平-62-62684号、特願平3-187494号参照)。

【0004】この感熱記録材料は、支持体に、少なくとも塩基性染料前駆体を含有するマイクロカプセル、顔料剤および光吸收色素を水に難溶または不溶の有機溶剤に溶解せしめた後、乳化分散した乳化物を含有する塗布液を塗布して形成せしめた感熱層を有する。

【0005】このような感熱記録材料は、安定した保存状態を維持するために、低い熱エネルギーでは発色しないように構成されている。従つて、所望の発色状態を得るためにには、かなりの熱エネルギーが必要である。この結果、発色までの熱エネルギーの閾値分だけダイナミクレンジングがなくなり、高階調の画像を得ることが困難となる不都合がある。また、発色させるための装置側の負担も相当に大きなものとなってしまう。

【0006】そこで、本出願人は、前記感熱記録材料を、発色温度未満の所定温度に予熱した後、該感熱記録材料にレーザービームを照射させて発色させるように構成された熱記録装置を提案している(特願平5-38888号参照)。これにより、高階調でしかも高精度な画像を容易かつ高精度に得ることができるとともに、レーザービーム発生手段に対する負担を軽減することが可能になるという効果が得られている。

【0007】一方、所定の熱エネルギーが付与されて画像が記録された感熱記録材料は、常温の保存状態において画像濃度が経時に高くなることが知られている。このため、記録直後と所定時間経過後では、画像濃度が異なってしまうという不具合がある。そこで、本出願人は、感熱記録材料にレーザービームを照射させて可視画像を記録した後、この感熱記録材料を発色温度未満の温度で再度加熱する熱記録方法および装置を提案している(特願平5-205965号)。これにより、記録直後に発色反応が促進されて安定した濃度の画像が得られるという利点がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この場合、感熱記録材料が発色温度未満の温度に加熱されるため、この加熱された感熱記録材料から空気中に熱が発散される。従つて、感熱記録材料の周辺には、前記発散された熱による不規則な対流が発生し、前記感熱記録材料に照射されるレーザービームの屈折率が前記不規則な対流により変化し、記録画像に濃度むら等が惹起されるおそれがある。

【0009】本発明は、この種の問題を解決するためのものであり、画像等の記録前および/または記録後の感熱記録材料自体を加熱する際に発生する不規則な対流に影響されることなく、所望の濃度を維持して高品質な画像を容易かつ確実に形成することが可能な熱記録装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、支持体上に発色剤、顔料剤および光吸收色素を備えた感熱記録材料に、レーザービームを照射して前記感熱記録材料を所定の発色温度に加熱して記録を行うレーザービーム発生手段と、前記感熱記録材料を、発色温度未満の所定温度に加熱する加熱手段と、前記レーザービームが照射される該感熱記録材料の照射面に対し強制的に圧縮気体を送給して前記照射面近傍に不規則な対流が発生することを阻止する送風手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】また、前記加熱手段が、前記感熱記録材料を保持して搬送するヒートローラと前記ヒートローラと前記レーザービーム発生手段との間に、強制的に圧縮気体を通過させるためにヒートローラの外周面に対応して湾曲するガイド部材が配設されるとともに、前記ガイド部材には、前記レーザービームを該感熱記録材料に照射させるための光透過部材が設けられ、かつ前記光透過部材の内周面が前記ガイド部材の内周面と同一曲率に設定されることが好ましい。

【0012】さらに、本発明は、支持体上に発色剤、顔料剤および光吸收色素を備えた感熱記録材料に、レーザービームを照射して前記感熱記録材料を所定の発色温度に加熱して記録を行うレーザービーム発生手段と、前記感熱記録材料を、発色温度未満の所定温度に加熱する加熱手段と、を備え、前記レーザービーム発生手段は、前記感熱記録材料に対して横方向乃至下方向から該レーザービームを照射するよう構成されることを特徴とする。

【0013】さらに、また、本発明は、支持体上に発色剤、顔料剤および光吸收色素を備えた感熱記録材料に、レーザービームを照射して前記感熱記録材料を所定の発色温度に加熱して記録を行うレーザービーム発生手段と、前記感熱記録材料を、発色温度未満の所定温度に加熱する加熱手段と、前記レーザービームが照射される該感熱記録材料の照射面に対し強制的に圧縮気体を送給して前記照射面近傍に不規則な対流が発生することを阻止する送風手段と、を備え、前記レーザービーム発生手段は、前記感熱記録材料に対して横方向乃至下方向から該レーザービームを照射するように構成されることを特徴とする。

【0014】

【作用】本発明に係る熱記録装置では、支持体上に発色剤、顔料剤および光吸收色素を備えた感熱記録材料が、加熱手段により発色温度未満の所定温度に加熱されるため、前記感熱記録材料自体から空気中に熱が発散される。その際、送風手段を介して感熱記録材料の照射面に対し強制的に圧縮気体が送られるため、前記照射面付近には、規則的な空気の流れが発生し、不規則な対流が生ずることを阻止できる。

【0015】また、加熱手段であるヒートローラと湾曲するガイド部材との間に、圧縮気体を強制的に通過させると、この圧縮気体によって感熱記録材料をヒートローラに保持させることができ、ニップローラ等が不要になる。しかも、光透過部材の内周面とガイド部材の内周面とが同一曲率に設定されたため、乱流の発生を有效地に阻止することができる。

【0016】さらに、感熱記録材料自体から空気中に発散される熱は、上方に向かって対流を発生させため、この感熱記録材料に対して横方向乃至下方向からレーザービームを照射することにより、前記レーザービームを該対流に影響されることなく前記感熱記録材料に対し有效地に照射させることができる。

【0017】

【実施例】本発明に係る熱記録装置について実施例を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。なお、以下の実施例では、レーザービーム発生手段は、感熱記録材料に対して多段階記録を行うように制御されるものとする。

【0018】図1において、参考番号10は、本発明の第1の実施例に係る熱記録装置を示す。この熱記録装置10は、矢印B方向に副走査搬送される感熱記録材料SをレーザービームLによって矢印A方向に走査し、画像等を記録するものであり、この感熱記録材料Sに熱エ

ルギを付与して前記感熱記録材料Sを所定の発色温度に加熱させるレーザビーム発生手段12と、該感熱記録材料Sを、発色温度未満の所定温度に予熱する予熱手段(加熱手段)14と、前記レーザビームLが照射される該感熱記録材料Sの照射面Saに対し強制的に圧縮気体を送るて前記照射面Sa近傍に不規則な対流が発生することを阻止する送風手段16とを備える。

[0019]レーザビーム発生手段12は、レーザビームLを出力するレーザダイオード18と、前記レーザビームLを平行光束とするコリメータレンズ20と、シリンドリカルレンズ22と、反射ミラー24と、レーザビームLを偏向するポリゴンミラー26と、f0レンズ28と、前記シリンドリカルレンズ22と共に動してポリゴンミラー26の面倒れを補正するシリンドリカルミラー30とを備える。このレーザダイオード18は、ドライバ32を介して制御部34によって制御される。

[0020]予熱手段14は、予熱光源36および反射板38を備え、この予熱光源36および反射板38は、感熱記録材料Sの照射面Saとは反対側の面から所定間隔離間しかつ矢印A方向に向かって記設される。

[0021]送風手段16は、図示しない圧縮空気供給源に連通する送風用ノズル40を備え、このノズル40の導出口42は、感熱記録材料Sの照射面Saに沿って長尺なスリット状を有しており、レーザビームLの照射位置近傍に向かって配設される。

[0022]感熱記録材料Sは、支持体44と共に形成された感熱層46(照射面Sa側)とを備えており、この感熱層46は、発色剤、顎色剤およびレーザビームLを吸収してこれを熱エネルギーに変換する光吸收色素を含有した材料より構成される。この材料としては、前述した特願平3-62684号、特願平3-187494号等に記載されたものを用いることができる。

[0023]次に、このように構成される第1の実施例による感熱記録装置10の動作について説明する。

[0024]制御部34の作用下に図示しない搬送機構を介して感熱記録材料Sが矢印B方向に副走査搬送されながら、予熱手段14を構成する予熱光源36を介してこの感熱記録材料Sが輻射加熱される。これによって、感熱記録材料Sが発色直前の温度まで予熱される。

[0025]前記予熱と同時に、制御部34は、ドライバ22を介してレーザダイオード18を駆動する。レーザダイオード18は、感熱記録材料Sに記録される画像の階調に応じて変調されたレーザビームLを出力する。このレーザビームLは、コリメータレンズ20によって平行光束とされた後、シリンドリカルレンズ22および反射ミラー24を介してポリゴンミラー26に導かれる。ポリゴンミラー26は、高速で回転しており、その反射面によって反射されたレーザビームLは、f0レンズ28およびシリンドリカルミラー30を介して感熱記録材料Sに導かれ、矢印D方向に副走査搬送されている前記感熱記録材料Sを矢印A方向に主走査する。その際、感熱記録材料Sの感熱層46には、レーザビームLによって発色温度に相当する所定の熱エネルギーが付与され、階調画像が記録される。

[0026]この場合、感熱記録材料Sは、予熱手段14を介して発色直前の温度まで予熱されるため、この感熱記録材料Sから空気中に熱が発散され、これにより前記感熱記録材料Sから上方に向かって不規則な対流が発生し易い。

[0027]しかしながら、第1の実施例では、送風手段16を備えており、この送風手段16を構成するノズル40の導出口42から感熱記録材料Sの照射面Saに向かって圧縮空気が供給される。このため、図1中、矢印Cに示すように、導出口42から感熱記録材料Sの照射面Saに向かって強制的に圧縮気体が送達され、この照射面Saの近傍では、規則的な対流が発生する。従って、照射面Saに照射されるレーザビームLの屈折率が変化することを阻止でき、感熱記録材料Sに対して温度むらのない高品質な画像を容易かつ確実に形成することができるになるという効果が得られる。

[0028]なお、第1の実施例では、感熱記録材料Sの照射面Saに向かって圧縮気体を送る構成を採用したが、この照射面Saに加え、該照射面Saとは反対側の面(裏面)にも送風するように構成してもよい。

[0029]また、感熱記録装置10は、加熱手段として予熱手段14のみを備えているが、レーザビームLの照射により画像記録後の感熱記録材料Sを、発色温度未満の所定温度に再度加熱するための記録後加熱手段を設けることができる。その際、記録後加熱手段により再度加熱された感熱記録材料Sから空気中に発散された熱を介して照射面Saの近傍に不規則な対流を横積的に生じさせることができ可能になる。

[0030]次に、第2の実施例による感熱記録装置50について、図2を参照しながら説明する。この感熱記録装置50は、レーザビーム発生手段52と予熱手段54とを備え、この予熱手段54は、感熱記録材料Sを保持して矢印D方向に搬送するヒートローラ56を有する。このヒートローラ56は、図示しないビータを内装しておらず、ニップローラ58a、58bで感熱記録材料Sを挟持して矢印D方向に回転しながら前記感熱記録材料Sを発色温度未満の所定温度に予熱する。

[0031]レーザビーム発生手段52は、ヒートローラ56に保持されている感熱記録材料Sに対して下方からレーザビームLを照射するよう構成される。

[0032]このように、第2の実施例では、図示しない回転駆動源の作用下に矢印D方向に回転されるヒートローラ56とニップローラ58a、58bとを介し、感熱記録材料Sが矢印D方向に搬送されながら発色直前の温度に予熱される。そして、レーザビーム発生手段52の作用下に下方から感熱記録材料Sの照射面SaにレーザビームLが照射され、所定の画像が記録される。

[0033]その際、感熱記録材料Sがヒートローラ56により加熱されるため、この感熱記録材料Sから上方に向かって熱が発散され、前記感熱記録材料Sの下方に不規則な対流が発生することができない。従って、第2の実施例では、感熱記録材料Sに対して下方からレーザビームLを照射することにより、極めて簡単な構成で、温度むらのない高品質な画像を記録することができるという利点がある。

[0034]図3は、第3の実施例に係る感熱記録装置60を示しており、この感熱記録装置60は、図2に示す感熱記録装置50のヒートローラ56に代替して予熱光源62を有する予熱手段64を備える。この予熱手段64の両側には、感熱記録材料Sを矢印E方向に搬送するためのニップローラ66a、66bが配設される。前記予熱手段64は、ヒートローラ56との間に形成される間隙100に圧縮気体が送られる。

[0035]図4および図5は、第4および第5の実施例に係る感熱記録装置70、80を示しており、感熱記録装置50および60と同一の構成要素には同一の参照数字を付けてその詳細な説明は省略する。この感熱記録装置70、80は、感熱記録材料Sに対して横向きからレーザビームLを照射するものであり、その他の構成は感熱記録装置50および60と同一である。

[0036]従って、このように構成される感熱記録装置60、70および80では、前述した感熱記録装置50と同様の効果を有することになる。

[0037]次いで、第6の実施例に係る感熱記録装置90について、図6を参照しながら説明する。この感熱記録装置90は、感熱記録材料Sに対して横向きからレーザビームLを照射するレーザビーム発生手段92と、予熱手段94とを備え、この予熱手段94を構成するヒートローラ96と前記レーザビーム発生手段92との間に、該ヒートローラ96の外周面に對応して凹状の弧状ガイド部材98が配設される。このガイド部材98とヒートローラ96との間に、強制的に圧縮気体を通過させるための均一幅の間隙100が形成される。

[0038]ガイド部材98には、レーザビームLを感熱記録材料Sに照射させるための耐熱ガラス(光透過部材)102が設けられ、この耐熱ガラス102の内周面が前記ガイド部材98の内周面と同一曲率に設定される。

[0039]このように構成される感熱記録装置90では、感熱記録材料Sが間隙100の下方からこの間隙100に挿入されると、ヒートローラ96が矢印F方向に回転されるとともに、図示しない送風手段を介して前記間隙100の下方から圧縮気体が送られる(矢印G参照)。このため、圧縮気体が層流となって間隙100内を下方から上方に移動し、感熱記録材料Sがヒートローラ96に押圧保持される。

[0040]この感熱記録材料Sは、ヒートローラ96の軸回転作用下に矢印F方向に移動しながら発色温度未満の温度に予熱され、さらにレーザビームLの照射によって所定の画像が記録される。

[0041]この場合、第6の実施例では、ヒートローラ96とガイド部材98との間に形成される間隙100に圧縮気体が送られるため、この圧縮気体の押作用下にヒートローラ96に感熱記録材料Sが確実に保持される。これにより、ニップローラ等が不要になるとともに、感

熱記録材料Sの全面記録が可能になるという効果が得られる。

【0042】さらに、耐熱ガラス102の内周面がガイド部材98の内周面と同一曲率に設定されるため、間隙100を通過する圧縮空気による乱流が発生する事なく、感熱記録材料Sに照射されるレーザビームLの屈折率の変化を確実に阻止することができる。しかも、ヒートローラ96とレーザビーム発生手段92との間にガイド部材98および耐熱ガラス102が配設されるため、このヒートローラ96から発生する熱が、前記レーザビーム発生手段92に伝わることを有効に防止する事が可能になる。

【0043】なお、第6の実施例では、感熱記録材料Sに対してレーザビームLを横方向から照射するように構成しているが、図1に示す第1の実施例と同様にこのレーザビームLを上方から照射する構成や、図2および図3に示す第2および第3の実施例と同様に前記レーザビームLを下方から照射する構成を採用することができる。また、耐熱ガラス102を用いているが、レーザ波長の透過性が高ければこの耐熱ガラス102に代替して耐熱性の低いガラスを使用することも可能であり、さらにまた、ガイド部材98全体が耐熱ガラス102に相当する部分を含めて一体の光透過性の部材であってもよい。

【0044】

【発明の効果】本発明に係る熱記録装置によれば、以下の効果が得られる。

【0045】支持体上に発色剤、顔色剤および光吸収色素を備えた感熱記録材料が、加熱手段により発色温度未満の所定温度に加熱されるため、前記感熱記録材料自体から空気中に熱が発散される。その際、送風手段を介して感熱記録材料の照射面に強制的に圧縮気体が送給されるため、前記照射面の近傍には、規則的な空気の流れが発生し、不規則な対流が生ずることを阻止できる。これにより、感熱記録材料に照射されるレーザビームの屈折率が変化することなく、所望の温度の画像を確実かつ高精度に形成することが可能になる。

【0046】また、加熱手段であるヒートローラと滴曲するガイド部材との間に、圧縮気体を強制的に通過させると、この圧縮気体によって感熱記録材料をヒートローラに保持させることができ、ニップローラ等が不要になる。しかも、光透過部材の内周面とガイド部材の内周面とが同一曲率に設定されるため、乱流の発生を有効に阻止することができ、高品質な画像を形成することが可能になる。

【0047】さらに、感熱記録材料自体から空気中に発散される熱は、上方に向かって対流を発生させるため、この感熱記録材料に対して横方向乃至下方向からレーザビームを照射することにより、該対流に影響されることなく前記レーザビームを前記感熱記録材料に照射させることができるとともに、構造が一挙に簡素化する。

図の説明

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の第1の実施例に係る熱記録装置の構成を説明する斜視図である。
- 【図2】本発明の第2の実施例に係る熱記録装置の概略正面説明図である。
- 【図3】本発明の第3の実施例に係る熱記録装置の概略正面説明図である。
- 【図4】本発明の第4の実施例に係る熱記録装置の概略正面説明図である。
- 【図5】本発明の第5の実施例に係る熱記録装置の概略正面説明図である。
- 【図6】本発明の第6の実施例に係る熱記録装置の概略正面説明図である。

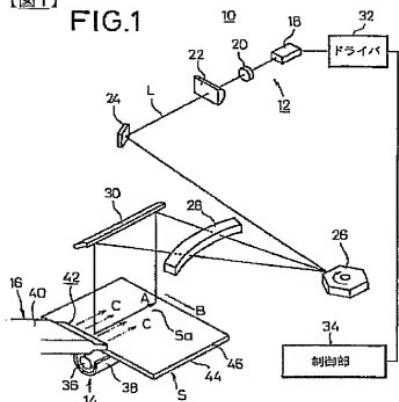
【符号の説明】

- 10…熱記録装置 12…レーザビーム発生手段
- 14…予熱手段 16…送風手段
- 18…レーザダイオード 34…制御部
- 36…予熱光源 40…ノズル
- 42…導出口 50…熱記録装置
- 52…レーザビーム発生手段 54…予熱手段
- 56…ヒートローラ 60…熱記録装置
- 62…予熱光源 64…予熱手段
- 66a、66b…ニップローラ対 70、80、90…熱記録装置
- 92…レーザビーム発生手段 94…予熱手段
- 96…ヒートローラ 98…ガイド部材
- 100…間隙 102…耐熱ガラス
- S…感熱記録材料

図面

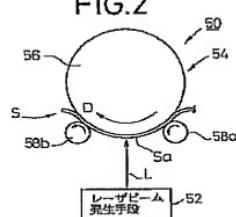
【図1】

FIG.1



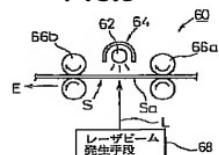
【図2】

FIG.2



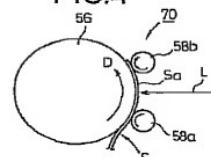
【図3】

FIG.3



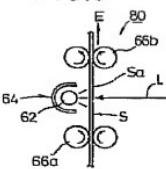
【図4】

FIG.4



【図5】

FIG.5



【図6】

FIG.6

